

**PENGARUH JUMLAH KENDARAAN DAN FAKTOR METEOROLOGI TERHADAP
KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA (CO) DI JALAN AHMAD YANI
KAWASAN SIMPANG LIMA, KOTA SEMARANG**

Novalia, Sudarno, Dwi Siwi Handayani

ABSTRACT

Simpang Lima as one of the icon of Semarang City is a meeting point between Jl.Pandanaran, Jl.Pahlawan, Jl.Ahmad Yani, Jl.Gajahmada, and Jl.A.Dahlan. This area has a high traffic in each those roads. Jl.Ahmad Yani and Jl.Pandanaran located opposite each other or parallel, but Jl.Gajahmada located in the middle of them. So with that condition, the air pollution that occurs will be studied by seeing the wind direction that occurs on those roads at the same time, and Jl.Gajahmada as a control to indicate the street canyon condition on those roads. Counting the number of vehicles and meteorological factors such as temperature, humidity, and wind speed are needed to explain about air pollution that occurs on those roads. This study was conducted at the peak traffic hours for 12 days in Jl. Ahmad Yani, Jl Gajahmada and Jl.Pandanaran. This study aimed to analyze the effect of the number of vehicles and meteorological factors to CO concentration in Jl.Ahmad Yani and analyze the effect of wind direction to CO concentration in Jl.Ahmad Yani, Jl.Gajahmada and Jl.Pandanaran. The highest concentration of CO that recorded on Monday July 22nd, 2013 until Saturday July 27th 2013 is up to 26ppm with the dominant wind direction moving towards to the southwest, while the lowest concentration is up to 7ppm with the dominant wind direction moving towards to the westward. The results showed that the effect of the number of vehicles and the humidity is directly proportional to the concentration of CO, while the temperature, wind direction and speed is inversely proportional. The southwest direction moves perpendicular to the street so that it caused dispersion of the pollutant is very small., and westward direction moves parallel to street, so that the pollutant dispersion could be happened easier. This study indicates that the street canyon occurs in Jl. Ahmad Yani and this is supported as well by results in Jl.Gajahmada and Jl.Pandanaran.

Keywords: Air Pollution, Carbon Monoxide, Transportation, Meteorological Factors, and Street Canyon.

PENDAHULUAN

Jaringan jalan memiliki fungsi yang sangat penting yaitu sebagai prasarana untuk memindahkan/transportasi orang dan barang, dan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya dan stabilitas nasional, serta upaya pemerataan dan penyebaran pembangunan. Salah satu sarana transportasi darat adalah kendaraan bermotor. Mobilitas warga kota Semarang yang tinggi menjadikan beban-beban jalan di perkotaan mengalami kemacetan akibat pemakaian jalan dengan waktu yang bersamaan. Kondisi ini menyebabkan tingginya jumlah kendaraan bermotor yang bergerak di dalam kota. Dari sektor transportasi inilah muncul permasalahan pencemaran udara.

Polutan yang dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan bermotor salah satunya adalah Karbonmonoksida (CO). Karbon monoksida (CO) adalah gas tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak mengiritasi, mudah terbakar dan sangat beracun. Karbon monoksida yang terakumulasi dengan gas lainnya di udara dapat menimbulkan keracunan bagi manusia dalam bentuk COHb (*Karboksihemoglobin*) pada darah. Berkurangnya persediaan oksigen ke seluruh tubuh akan membuat sesak napas dan dapat menyebabkan kematian, apabila tidak segera mendapat udara segar kembali (Soedomo, 2001; 8).

Menurut Sotiris Vardoulakis tahun 2002, di lingkungan perkotaan khususnya pada area-area kepadatan lalu lintas yang tinggi dimana kondisi topografi dan faktor meteorologi mikro seperti suhu, arah dan kecepatan angin yang terjadi pada area tersebut akan berkontribusi

untuk menimbulkan penyebaran pencemaran udara sehingga hal tersebut akan meningkatkan konsentrasi polutan pada area tersebut. Pencemaran udara yang tinggi banyak ditemukan pada *street canyon*, dimana *street canyon* adalah jalan di perkotaan yang diapit oleh bangunan-bangunan pada kedua sisi jalan. Dengan kondisi jalan yang seperti ini, maka para pengguna jalan (pedestrians), pengguna sepeda, becak, pengemudi kendaraan dan warga setempat akan lebih sering terkena paparan oleh konsentrasi polutan jika melebihi standard baku mutu udara ambien.

Jalan Ahmad Yani memiliki lebar jalan rata-rata 14 m. Jalan ini dipenuhi oleh beragam aktivitas yang tinggi seperti kegiatan perkantoran, perhotelan, pusat perbelanjaan dan restoran. Sehingga dengan berbagai ragam aktivitas tersebut tersebut mengakibatkan jalan Ahmad Yani dipenuhi oleh kendaraan yang melintas baik kendaraan pribadi, kendaraan umum, maupun kendaraan pengangkut barang. Kondisi ini menyebabkan jalan Ahmad Yani menjadi jalan dengan kepadatan tinggi terutama pada jam-jam berangkat beraktivitas dan jam pulang kerja. Selain itu jalan Ahmad Yani sebagai tempat lokasi penelitian merupakan jalan yang saling berhadapan terhadap jalan Pandanaran dan Gajahmada yang berada di kawasan Simpang Lima. Dengan adanya keunikan tersebut, peneliti ingin mengetahui apakah teori dari *street canyon* itu dapat di terapkan di kawasan simpang lima. Dimana ketika arah angin sejajar dengan jalan Ahmad Yani akan mempengaruhi konsentrasi Karbon monoksida yang ada di jalan-jalan lainnya.

*) Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Semarang

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk mengambil judul penelitian tentang “Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Jalan Ahmad Yani, Kawasan Simpang Lima, Kota Semarang”.

Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Sepanjang Jalan Ahmad Yani

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

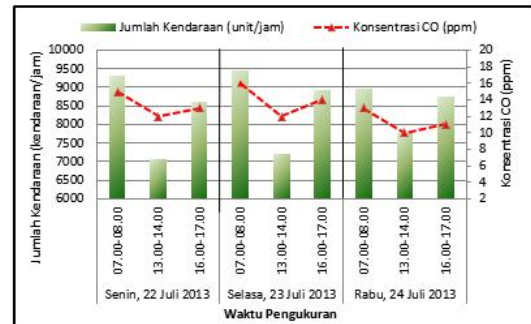
Pengaruh Jumlah Kendaraan dan faktor meteorologi Terhadap Konsentrasi CO di Jalan Ahmad Yani

a. Titik A1Y

Pengambilan sampel pada titik A1Y dilakukan selama 3 kali pengukuran yaitu pada jam padat kendaraan bermotor pagi (07.00-08.00), siang (13.00-14.00) dan sore (16.00-17.00) dar hari Senin 22 Juli 2013 sampai Rabu 24 Juli 2013.

Hasil pengukuran jumlah kendaraan dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi CO di titik A1Y jalan Ahmad Yani dapat dilihat pada grafik-grafik berikut.

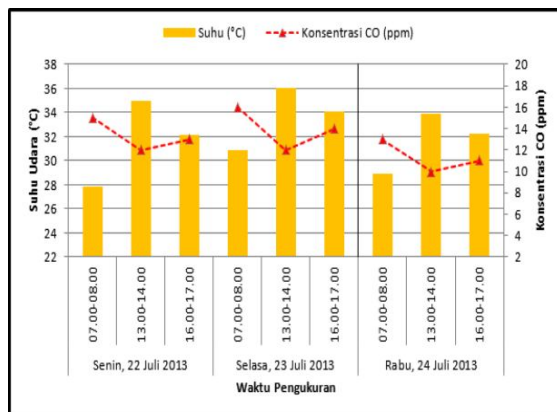
- Jumlah Kendaraan



Gambar 3 Hubungan Jumlah Kendaraan Terhadap Konsentrasi CO di Titik A1Y Jalan Ahmad Yani

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa Konsentrasi CO memiliki kecenderungan untuk berubah sebanding dengan sumber pencemarnya yaitu jumlah kendaraan. . Berdasarkan grafik, dapat dilihat bahwa jumlah kendaraan memengaruhi konsentrasi CO di Titik A1Y yaitu apabila jumlah kendaraan meningkat, konsentrasi CO akan meningkat pula. Dapat dilihat bahwa konsentrasi CO tertinggi yaitu terjadi pada hari Selasa pagi sebesar 16 ppm dengan jumlah kendaraan sebanyak 9437 unit /jam.

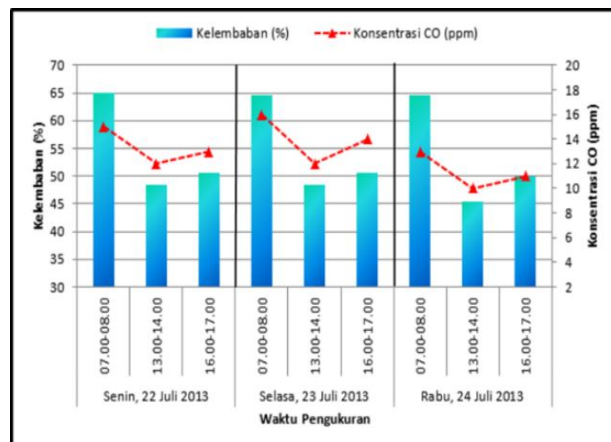
- *Suhu Udara*



Gambar 4 Hubungan Suhu Udara Terhadap Konsentrasi CO di Titik A1Y Jalan Ahmad Yani

Hasil menunjukkan kecenderungan bahwa pada suhu rendah, konsentrasi CO di jalan Ahmad Yani akan terlihat meningkat. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat secara keseluruhan pada pukul 07.00-08.00, 13.00-14.00 dan 16.00-17.00 selama 3 hari pengukuran, suhu udara cenderung berbanding terbalik dengan jumlah konsentrasi CO. Nampak pada pukul 13.00-14.00 dimana suhu tertinggi terjadi pada siang hari, namun konsentrasi CO yang rendah justru terjadi pada pukul 13.00-14.00. Hal ini sesuai dengan Lakitan (2002;3) yang mengatakan bahwa suhu udara yang tinggi akan mengakibatkan pemuain udara sehingga mengakibatkan pengenceran konsentrasi gas pencemar dimana konsentrasi akan berkurang seiring dengan meningkatnya suhu udara.

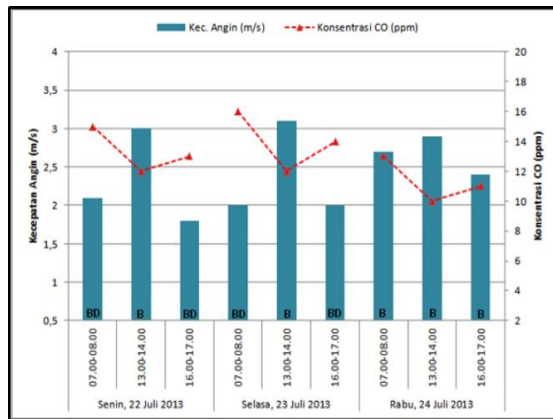
- *Kelembaban Udara*



Gambar 5 Hubungan Kelembaban Udara Terhadap Konsentrasi CO di Titik A1Y Jalan Ahmad Yani

Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi CO tertinggi ditemui pada nilai kelembaban yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada pukul 07.00-08.00 dari hari Senin sampai Selasa. Konsentrasi CO akan naik seiring dengan peningkatan kelembaban udara. Maka dalam penelitian ini, jika kelembabannya tinggi maka nilai konsentrasi CO akan mengikuti nilai kelembaban tersebut menjadi tinggi. Jika kelembabannya rendah, maka konsentrasi CO juga akan ikut turun. Hal ini tidak sesuai dengan Oke (1987) dalam Satria (2006) yang menyatakan bahwa nilai kelembaban yang rendah akan menyebabkan konsentrasi polutan di atmosfer meningkat. Namun penelitian ini sesuai dengan Riyadi (1994) dalam Paramitha (2006; 31) dimana kelembaban udara yang tinggi menyebabkan terbentuknya lapisan udara yang dingin dan udara tidak memuai sehingga zat pencemar akan terakumulasi dan dispersi polutan akan terhambat.

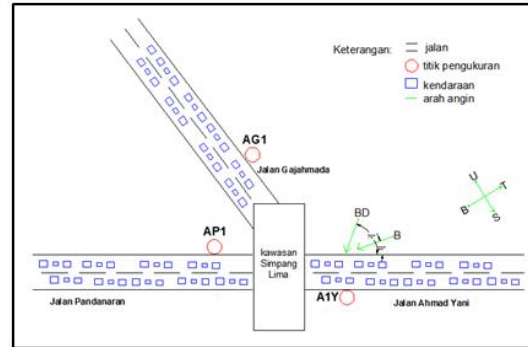
- Kecepatan dan Arah Angin



Gambar 6 Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Konsentrasi CO di Titik A1Y Jalan Ahmad Yani

Dapat dilihat kecepatan angin pada gambar 6 dimana, pada pagi hari, kecepatan angin lebih rendah daripada siang hari, konsentrasi CO yang terjadi pun semakin tinggi, dan kecepatan angin tertinggi selalu terjadi pada siang hari (pukul 13.00-14.00) hingga 3,1 m/s namun konsentrasi yang dihasilkan justru semakin rendah. Hal ini menunjukkan hubungan yang tidak searah dimana kecepatan angin berbanding terbalik dengan konsentrasi CO. Semakin tinggi kecepatan angin berarti ke suatu arah maka semakin rendah pula konsentrasi CO yang terjadi. Hal ini dikarenakan kecepatan angin yang tinggi dapat membantu proses penyebaran CO dengan cepat.

Arah angin yang terjadi selama tiga hari, bergerak ke arah barat daya dan barat. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran arah angin dari BMKG Kota Semarang pada saat penelitian menyatakan arah angin berjalan menuju ke arah Barat Laut, Barat dan Utara. Adanya perbedaan arah angin tersebut disebabkan karena arah angin pada waktu penelitian dipengaruhi juga oleh kendaraan yang melewati jalan tersebut.



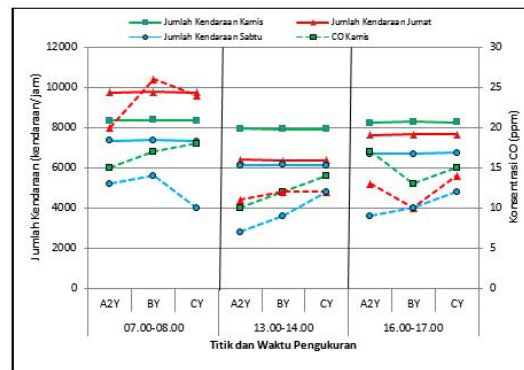
Gambar 7 Orientasi Arah Angin di Titik A1Y

b. Titik A2Y, BY, CY

Pengambilan sampel pada titik A2Y, BY, CY dilakukan selama 3 kali pengukuran yaitu pada jam padat kendaraan bermotor pagi (07.00-08.00), siang (13.00-14.00) dan sore (16.00-17.00) dari hari Kamis 25 Juli 2013 sampai Jumat 27 Juli 2013

Hasil pengukuran jumlah kendaraan dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi CO di titik A2Y, BY, CY jalan Ahmad Yani dapat dilihat pada grafik-grafik berikut.

- Jumlah Kendaraan

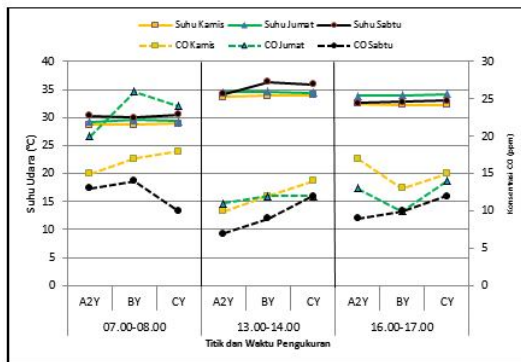


Gambar 8 Hubungan Jumlah Kendaraan Terhadap Konsentrasi CO di Titik A2Y, BY, CY Jalan Ahmad Yani

Dapat dilihat pada gambar 8, konsentrasi CO pada pagi hari yaitu berkisar antara 10-26 ppm dengan total kendaraan mencapai 10000 unit, pada siang hari konsentrasi berkisar antara 7-14 ppm dengan total kendaraan hingga 7000,

sedangkan pada sore hari berkisar antara 10-17 ppm dengan total kendaraan mencapai 9000 unit. Pada grafik bahwa nilai konsentrasi CO mengikuti nilai jumlah kendaraan yang artinya bahwa jika jumlah kendaraan yang melintasi titik A2Y, BY, CY meningkat, maka konsentrasi CO akan meningkat pula.

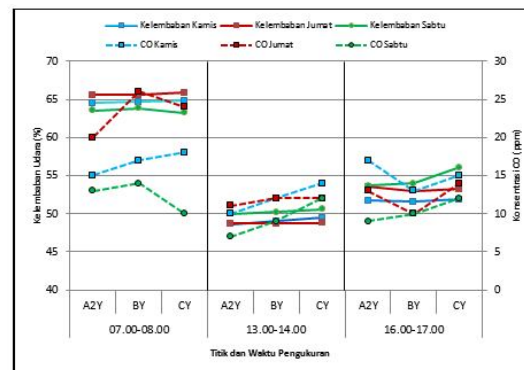
- Suhu Udara



Gambar 9 Hubungan Suhu Udara Terhadap Konsentrasi CO di Titik A2Y, BY, CY Jalan Ahmad Yani

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa kenaikan suhu udara tidak menunjukkan kecenderungan adanya kenaikan konsentrasi CO di titik A2Y, BY, CY. Konsentrasi yang rendah terjadi pada siang hari dan diikuti dengan sore hari. Sebagai contoh, suhu pada pagi hari adalah lebih rendah daripada siang dan sore hari. Namun konsentrasi yang terjadi pada pagi hari adalah hingga level 26 ppm yang terjadi pada hari Jumat. Ini menunjukkan bahwa hubungan suhu dan konsentrasi CO di titik A2Y, BY, CY adalah berbanding terbalik atau tidak searah yaitu jika suhu semakin tinggi maka konsentrasi CO akan terlihat semakin rendah.

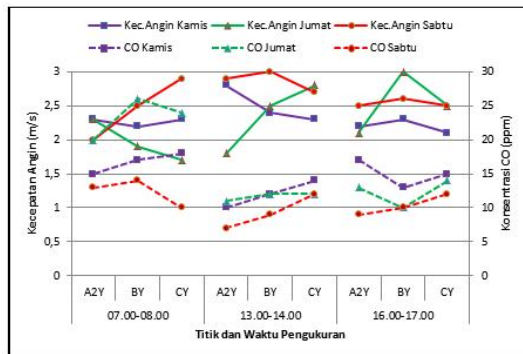
- Kelembaban Udara



Gambar 10 Hubungan Kelembaban Udara Terhadap Konsentrasi CO di Titik A2Y, BY, CY Jalan Ahmad Yani

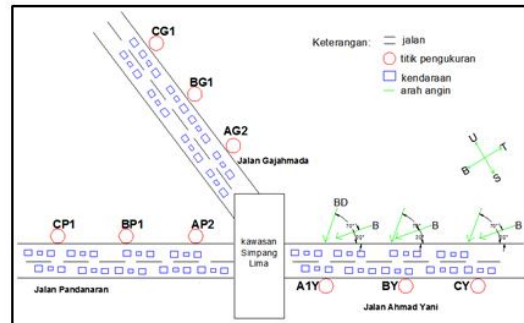
Sebagai contoh pada hari Jumat, konsentrasi CO pada pagi hari terjadi hingga pada level 26 ppm, kelembaban yang terjadi pada pagi hari adalah hingga 65,6%. Konsentrasi CO pada siang hari terjadi sebesar 11 ppm, kelembaban yang terjadi pada siang hari adalah hingga 48,7%, sedangkan konsentrasi CO pada sore hari terjadi hingga level 14 ppm, kelembaban yang terjadi adalah hingga 53,2% °C. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi CO dan kelembaban berbanding lurus. Dimana jika kelembaban meningkat maka pada grafik menunjukkan konsentrasi CO yang ikut meningkat juga.

- Kecepatan dan Arah Angin



Gambar 11 Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Konsentrasi CO di Titik A2Y,BY,CY Jalan Ahmad Yani

Berdasarkan gambar 11 pada hari Kamis, Jumat dan Sabtu pukul 07.00-08.00 kecepatan angin cenderung rendah, sehingga CO pada grafik pukul 07.00-08.00 terlihat mengalami peningkatan konsentrasi yaitu hingga pada 26 ppm dimana nilai konsentrasi ini melebihi baku mutu CO yaitu 12 ppm. Pada siang hari, kecepatan angin menjadi lebih tinggi, sehingga konsentrasi yang dihasilkan akan lebih rendah daripada pagi hari yaitu hingga 14 ppm. Pada sore haripun demikian, angka konsentrasi CO berbanding terbalik dengan kecepatan anginnya, konsentrasi COnya adalah hingga 17 ppm. Nilai kecepatan angin berasal dari arah angin dominan yang terjadi selama hari Kamis-Sabtu yang terjadi di jalan Ahmad Yani mengarah ke barat daya, dan ke arah barat. Ilustrasi arah angin yang terjadi selama hari Senin sampai Rabu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12 Orientasi Arah Angin di Titik A2Y,BY,CY

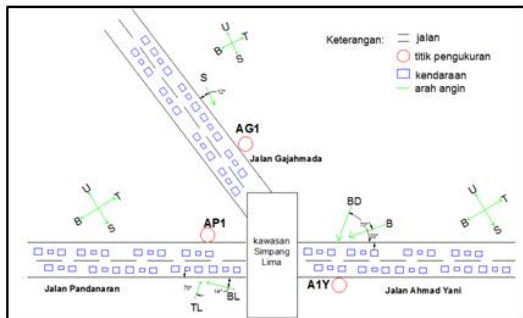
Berdasarkan gambar 12, arah angin yang terjadi pada hari Kamis sampai Sabtu bergerak ke arah barat daya dan barat. Kecepatan angin pada arah barat daya cenderung lebih kecil daripada arah angin yang bergerak ke arah barat. Hal ini disebabkan karena arah barat daya tegak lurus terhadap jalan sehingga kecepatan angin berkurang akibat bertumbukan dengan gedung-gedung di kedua sisi jalan.

Pengaruh Arah Angin Terhadap Konsentrasi CO di Jalan Ahmad Yani, Gajahmada dan Pandanaran

Konsentrasi karbon monoksida (CO) di udara di tempat tertentu dipengaruhi oleh kecepatan pelepasan emisi karbon monoksida (CO) di udara dan kecepatan dispersi dan pembersihan karbon monoksida (CO) dari udara. Pada daerah perkotaan kecepatan pembersihan karbon monoksida (CO) dari udara sangat lambat, oleh karena itu kecepatan dispersi dan pembersihan CO dari udara sangat menentukan konsentrasi karbon monoksida (CO) di udara. Kecepatan dispersi dipengaruhi langsung oleh faktor-faktor meteorologi seperti kecepatan dan arah angin, serta turbulensi udara. Di kota-kota besar, meskipun turbulensi ditimbulkan karena adanya kendaraan yang bergerak dan aliran udara di

atas dan di sekeliling bangunan, tetapi karena keterbatasan ruangan maka gerakan udara sangat terbatas sehingga konsentrasi karbon monoksida (CO) di udara dapat meningkat (Fardiaz, 1992; 98). Berikut arah angin yang terjadi di ketiga jalan pada kondisi waktu dan jam yang sama.

a. Kondisi Pagi Hari (Pukul 07.00-08.00)

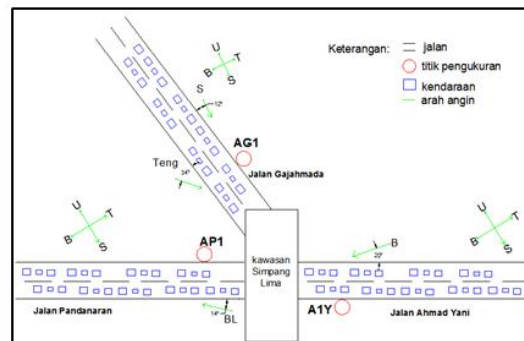


Gambar 13 Orientasi Arah Angin di Ketiga Jalan Pukul 07.00-08.00

Diketahui bahwa konsentrasi CO yang tinggi hingga 16 ppm terjadi di jalan Ahmad Yani dimana arah angin pada hari tersebut bergerak ke arah barat daya. Sedangkan untuk konsentrasi CO yang rendah < 14ppm terjadi pada hari Rabu dimana arah angin bergerak ke arah barat. Arah angin yang bergerak di jalan Gajahmada pada pagi hari selama tiga hari berturut-turut bergerak ke arah selatan dimana konsentrasi CO yang terjadi adalah <10 ppm. Sedangkan di jalan Pandanaran, konsentrasi CO yang tinggi adalah 16 ppm yang terjadi pada hari Selasa dengan arah angin bergerak menuju timur laut. Sedangkan untuk konsentrasi CO yang rendah yaitu <14 ppm terjadi pada hari Senin dan Rabu dengan arah angin bergerak ke arah barat laut. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa adanya konsentrasi karbon monoksida yang tinggi di masing-masing jalan pada pukul 07.00-8.00 ditunjukkan pada arah angin ke barat daya pada jalan Ahmad Yani, dan ke timur laut di

jalan Pandanaran dimana arah angin ini bergerak tegak lurus terhadap jalan daripada arah angin yang bergerak sejajar terhadap jalan raya seperti arah selatan yang terjadi di jalan Gajahmada. Hal ini dikarenakan angin yang bergerak ke arah yang tegak lurus terhadap jalan akan bertumbukan dengan gedung-gedung di sisi jalan yang menghambat kecepatan dispersi sehingga polutan karbon monoksida akan berada lebih lama dan membentuk turbulen dan akan lebih lama bagi udara sekitar untuk membersihkan polutan CO. Menurut Fardiaz (1992) keterbatasan ruangan mengakibatkan gerakan udara sangat terbatas sehingga konsentrasi karbon monoksida (CO) di udara dapat meningkat.

b. Kondisi Siang Hari (Pukul 13.00-14.00)

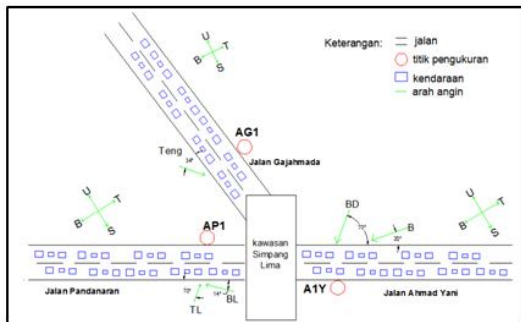


Gambar 14 Orientasi Arah Angin di Ketiga Jalan Pukul 13.00-14.00

Konsentrasi CO di jalan Ahmad Yani dan Pandanaran hanya mencapai pada level 12 ppm dimana arah angin pada siang hari cenderung bergerak sejajar terhadap jalan raya. Arah barat di jalan Ahmad Yani dan arah barat laut di jalan Pandanaran merupakan arah angin yang bergerak sejajar terhadap jalan raya. Oleh karena itu konsentrasi CO yang ditimbulkan lebih sedikit. Namun di jalan Gajahmada, arah angin bergerak sejajar dan tegak lurus terhadap jalan. Arah tenggara di

jalan Gajahmada merupakan arah yang tegak lurus terhadap jalan dan pada arah ini konsentrasi CO yang terjadi adalah 10 ppm, sedangkan arah angin yang bergerak ke selatan, konsentrasi CO nya adalah 8 ppm.

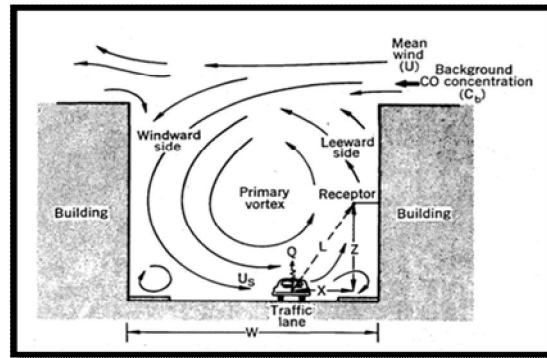
c. Kondisi Sore Hari (Pukul 16.00-17.00)



Gambar 15 Orientasi Arah Angin di Ketiga Jalan Pukul 16.00-17.00

Konsentrasi CO yang tinggi hingga 14 ppm terjadi pada hari Selasa di jalan Ahmad Yani dengan arah angin ke arah barat daya dimana arah angin ini bergerak tegak lurus terhadap jalan, sedangkan konsentrasi CO yang rendah yaitu 11 ppm terjadi pada hari Rabu dengan arah angin ke barat. Arah angin yang bergerak di jalan Gajahmada pada sore hari selama tiga hari berturut-turut bergerak ke arah tenggara, konsentrasi CO yang terjadi di jalan Gajahmada adalah hingga 14 ppm. Pada jalan Gajahmada, arah angin yang bergerak ke tenggara merupakan arah angin yang tegak lurus terhadap jalan sehingga konsentrasi CO cenderung lebih tinggi. Arah angin di jalan Pandanaran bergerak ke arah timur laut dengan konsentrasi CO sebesar 15 ppm, konsentrasi ini merupakan angka yang tinggi karena melebihi baku mutu untuk konsentrasi CO yang diijinkan di udara ambien 12 ppm. Arah timur laut merupakan arah angin yang bergerak tegak lurus terhadap jalan raya sehingga penyebaran polutan CO akan

terhambat karena bangunan-bangunan di kedua sisi jalan yang menyebabkan transport ke arah atas pada sisi leeward dan transport ke bawah pada sisi windward. Sehingga polutan akan membentuk turbulen.



Gambar 16 Dispersi Polutan pada Street Canyon

Sehingga menurut teori *street canyon* Nicholson, 1975 dalam Nadar Satria, 2006, bahwa sirkulasi pusaran menyebabkan transport ke arah atas pada sisi *leeward* dan transport ke bawah pada sisi *windward* dikarenakan akibat arah angin yang datang tegak lurus terhadap jalan sehingga karena keterbatasan ruangan maka gerakan udarapunakan menjadi terbatas yang menyebabkan konsentrasi karbon monoksida (CO) di udara dapat meningkat.

Pada arah sejajar jalan raya, konsentrasi yang ditimbulkan tidak terlalu tinggi, hal ini dikarenakan pada arah angin yang sejajar dengan jalan raya, maka peredaran aliran angin akan lebih lancar, tidak terhalang oleh bangunan-bangunan tinggi sehingga proses dispersi polutan akan lebih lancar.

Jika dilihat dari arah angin dominan yang terjadi di ketiga jalan tersebut, maka arah angin dominan yang terjadi adalah arah angin yang tegak lurus terhadap jalan, hal ini menimbulkan efek *street canyon* di jalan Ahmad Yani, Gajahmada dan Pandanaran. Sehingga

dengan kondisi yang sedemikian rupa, arah angin yang terjadi di tiap jalan tidak berpengaruh dalam peningkatan konsentrasi CO terhadap jalan yang lain.

KESIMPULAN

1. Jumlah Kendaraan, dan faktor meteorologi berpengaruh terhadap konsentrasi CO di Jalan Ahmad Yani.

Dimana:

- Jumlah kendaraan, Kelembaban berbanding lurus terhadap konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Jalan Ahmad Yani yang artinya bahwa konsentrasi CO akan bertambah seiring dengan adanya penambahan atau kenaikan angka jumlah kendaraan dan kelembaban udara.
- Suhu, Arah dan Kecepatan Angin berbanding terbalik terhadap konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di Jalan Ahmad Yani yang artinya bahwa pencemaran udara akibat polutan CO akan berkurang seiring dengan semakin tingginya suhu, kecepatan angin dengan arah yang sejajar terhadap jalan raya.

2. Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di jalan Ahmad Yani, Gajahmada dan Pandanaran mengindikasikan adanya *street canyon* dengan arah angin yang datang tegak lurus terhadap jalan raya tidak mengurangi pencemaran sedangkan arah angin yang sejajar

terhadap jalan raya dapat mengurangi pencemaran yang terjadi di jalan tersebut.

SARAN

1. Penelitian dapat pula dikembangkan kepada individu yang berada di lokasi studi berupa penelitian dampak pencemar CO terhadap individu yang berada di lokasi studi atau penelitian analisis resiko penduduk yang beraktivitas di lokasi studi terutama kepada sekelompok individu yang sering berjualan di pinggir jalan setiap hari.
2. Untuk penelitian berikutnya agar dipertimbangkan faktor dispersi untuk hasil yang lebih baik lagi dan diharapkan melakukan pengukuran yang continuous dan menggunakan arah angin skala makro, serta mengukur konsentrasi CO pada dua sisi jalan akan lebih akurat.
3. Perlu diadakan penambahan penanaman pohon di kedua sisi jalan Ahmad Yani agar udara di sekitar tidak terlalu tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifiyanti, Faradina. 2012. *Pengaruh Kelembaban, Suhu, Arah dan Kecepatan Angin Terhadap Konsentrasi CO dengan Membandingkan Dua Volume Sumber Pencemar di Area Pabrik dan di Persimpangan Jalan (Studi Kasus: PT. Inti General Yaja Steel dan Persimpangan Jarakah)*. Laporan Tugas Akhir. Semarang: Program Studi Teknik Lingkungan Diponegoro.
- Agusyana, Yus dan Islandsript. 2011. *Olah Data Skripsi dan Penelitian dengan SPSS 19*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta : Rineka Cipta.
- Departemen Kesehatan. 2004. *Parameter Pencemar Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hartono. 2010. *SPSS 16.0 Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Huboyo, Haryono S dan M Arief Budihardjo. 2008. *Buku Ajar Mata Kuliah Pencemaran Udara*. Semarang: Program Studi Teknik Lingkungan Diponegoro.
- Kementrian Negara Lingkungan hidup (KLH). 2007. *Memprakirakan Dampak Lingkungan : Kualitas Udara*. Jakarta.
- Manik, K.E.S. 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Djambatan.
- Mardani, Tunggul Rina., Prabang Setiyono, & Shanti Listyawati. 2005. Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dan Hubungannya dengan Kadar Hb Darah Akibat Emisi Kendaraan Bermotor pada Petugas DLLAJ di Kota Surakarta. *BioSMART* 7(1): 60-65.
- Munir, Rinaldi. 2010. *Pengujian Hipotesis : Bahan Kuliah II2092 Probabilitas dan Statistik*<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Probstat/2010-2011/Pengujian%20Hipotesis.pdf>. Diakses pada tanggal 5 Juli 2013
- Paramitha, Nadia. 2006. *Hubungan Volume Kendaraan Bermotor, Suhu, Kelembaban, Arah dan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi CO di Ruang Parkir Bawah Tanah (Dalam Ruang) dan di Ruas Jalan (Luar Ruang) (Studi Kasus:Malioboro Mall, Yogyakarta)*. Laporan Tugas Akhir. Semarang: Program Studi Teknik Lingkungan Diponegoro.
- Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. 1999. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Pidwirny, Michael. 2012. *Carbon Cycle*. www.eoearth.org. Diakses pada tanggal 1 Juni 2013.
- Satria, Nadar. 2006. *Pendugaan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dari Sumber Garis (Transportasi) Menggunakan Box-Model "Street Canyon"*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- SNI-19-7119.6-2005. 2004. *Udara Ambien – Bagian 6 : Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soedomo, Moestikahadi. 2001. *Pencemaran Udara (Kumpulan Karya Ilmiah)*. Bandung : Penerbit ITB.

Surat Keputusan Gubernur Provinsi Jawa Tengah No. 8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Udara Ambien di Provinsi Jawa Tengah. 2001. Semarang: Gubernur Provinsi Jawa Tengah.

Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian : Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif.* Buku Ajar Perkuliahan. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.

Vardoulakis, Sotiris, B.E.A Fisher, K. Pericleous, N. Gonzales. 2002. *Modelling Air Quality in Street Canyons: a review*

Wardhana, Wisnu A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan.* Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.

Widayani. 2004. *Kajian Korelasi Tingkat Kepadatan Lalu Lintas di Kota Semarang Terhadap Konsentrasi CO Dan Pb Dengan Model Gaussian..* Laporan Tesis. Semarang: Program Studi Teknik Lingkungan Diponegoro.